

(19) JAPANESE PATENT OFFICE  
(12) PUBLICATION OF EXAMINED UTILITY MODEL APPLICATION

(11) Publication Number: Hei 2-48022

(24) (44) Date of Publication: December 17, Heisei 2 (1990)

(51) Int. Cl.: B01D 53 / 34

---

(54) Title of Device: DESULFURIZATION DEVICE

(21) Application Number: Sho 59-180191

(22) Date of Filing: November 28, Showa 59 (1984)

(56) Publication Number of Publication of Unexamined Utility Mode Application: Sho 61-95427

(43) Date of Publication: June 19, Showa 61 (1986)

(72) Inventors: KOMURO TAKEO, KAJI RYUICHI, ARASHI YUKIO, OHTSUKA KEIZO

(71) Applicant: BABCOCK HITACHI KK

(57) Claim of Utility Model

A device for desulfurizing effluent gas, comprising supplying means for supplying effluent gas which contain sulfur oxide, liquid-storage means for storing slurry which have absorbed said sulfur oxide, means for exhausting said effluent gas after sulfur oxide have been removed, and means for oxidizing said slurry to form oxidized-slurry by mixing said slurry with oxygen containing gas and introducing the mixture into said liquid-storage means, wherein said oxidation means, comprising means for drawing out a portion of said slurry from the liquid-storage means, at least one contraction part for mixing said drawn-out slurry and oxygen containing gas by entraining the slurry with the gas, and at least one pipe for injecting the slurry entrained with the gas into said liquid-storage means each of which is installed tangentially to a circumference of the liquid-storage means.

⑫ 実用新案公報 (Y 2)

平2-48022

⑬ Int. Cl.

B 01 D 53/34

識別記号

1 2 6 Q

庁内整理番号

6816-4D

⑭ 公告 平成2年(1990)12月17日

(全6頁)

⑮ 考案の名称 排煙脱硫装置

⑯ 実 願 昭59-180191

⑰ 公 開 昭61-95427

⑱ 出 願 昭59(1984)11月28日

⑲ 昭61(1986)6月19日

⑳ 考 案 者 小 室 武 勇 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内  
㉑ 考 案 者 梶 隆 一 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内  
㉒ 考 案 者 嵐 紀 夫 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内  
㉓ 考 案 者 大 塚 肇 象 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内  
㉔ 出 願 人 ハブコック日立株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号  
㉕ 代 理 人 弁理士 嶋 沼 辰之  
審 査 官 萩 島 俊 治  
公害防止関連技術  
㉖ 参 考 文 献 特開 昭58-88023 (J P, A)

1

① 実用新案登録請求の範囲

硫黄酸化物が含まれる排ガスを供給する排ガス供給手段と、前記硫黄酸化物を吸収したスラリを貯液する貯液手段と、前記硫黄酸化物が除去された前記排ガスを排出する排ガス排出手段と、前記スラリと酸素含有気体とを混合させて前記貯液手段に導入し前記スラリを酸化し酸化スラリとする酸化手段とを備えた排煙脱硫装置において、前記酸化手段は、前記貯液手段より前記スラリの一部を抜き出す手段と、その抜き出したスラリに酸素含有気体を同伴させてそれぞれの流体を混合させる少なくとも一つの絞り部と、該酸素含有気体が同伴した前記スラリを前記貯液手段に噴射させる少なくとも一つの配管とよりなり、それぞれの配管は、前記貯液手段の縁周に対して接線方向に配設されていることを特徴とする排煙脱硫装置。

考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

2

本考案は排ガス中に含まれる硫黄酸化物(SOx)を除去する排煙脱硫装置に係り、特に吸収剤のスラリを用いてSOxを除去する湿式(石灰-石膏法)排煙脱硫装置に関する。

5. 【従来の技術】

第2図に従来の石灰-石膏法排煙脱硫装置の系統図を示す。

図において、排ガス発生元100から出た配管1はポンプ104に接続し、このポンプ104から出た配管2、3はガス熱交換器101に接続している。ガス熱交換器101から出た配管4は脱硫ファン105に接続し、この脱硫ファン105から出た配管5は除塵筒102に接続している。除塵筒102から出た配管6は吸収筒103に接続しており、この吸収筒103と前記ガス熱交換器101は配管7によつてそれぞれ接続されている。このガス熱交換器101には配管8が接続されており、この配管8は煙突110に接続された

配管9に接続されている。なお、前記配管3の配管2に対する接続点と配管8の配管9に接続する接続点との間にはダンパー121が設けられている。

前記吸収筒103から出た配管12は酸化筒111に接続されており、この酸化筒111には硫酸供給装置112に接続された配管17が接続されている。また、この酸化筒111には空気ブローア113が接続された配管15が接続されている。酸化筒111から出た配管16は分離器107に接続されておりこの分離器107には石膏108を系外に放出させる配管14が接続されている。また分離器107から出た配管13は原料調整器106に接続されており、この原料調整器106には原料を供給する配管11が接続されている。また、この原料調整器106から出た配管10は前記吸収筒103に接続されている。

次に上記従来例の動作について説明する。

SO<sub>x</sub>を含む排ガスは排ガス発生元100からガス熱交換器101を通り、配管4から脱硫ファン105に導かれ、配管5から除塵筒102に導入される。排ガスはこの除塵筒102で除塵された後吸収筒103に供給され、この吸収筒103内でSO<sub>x</sub>が吸収除去される。

この吸収除去は吸収筒103内に石灰石微粉末または消石灰を水に懸濁させたスラリーと吸収剤として、吸収筒103内で接触させるとSO<sub>x</sub>例えば亜硫酸ガスが吸収されて亜硫酸カルシウムとして除去されることになる。SO<sub>x</sub>が除去された排ガスは配管7を通り、白煙防止のためガス熱交換器101で加熱され配管9から煙突110に導かれて大気に放出される。

一方、SO<sub>x</sub>を吸収した亜硫酸カルシウムのスラリーは配管12を通して酸化筒111に供給され、亜硫酸カルシウムの全量を空気ブローア113が配管15を通して供給する空気によって酸化し石膏として回収する。

前記酸化筒111では酸化反応に適するpHを調節するために、硫酸供給装置112から配管17を通して硫酸を供給されるようにしている。また、酸化剤としての空気は亜硫酸カルシウムを石膏(CaSO<sub>4</sub>・2H<sub>2</sub>O)にするために用いられる。酸化筒111で精製したスラリー状の石膏は配管16から分離装置107に送られ、配管14を通し

て複製石膏108を得ることができる。前記分離器107で石膏から分離された母液は配管13を通り原料調整器106に送られ、吸収剤としての原料水酸化カルシウムあるいは炭酸カルシウムと混合し配管10を通して前記吸収筒103に供給している。

前記酸化筒111内の酸化反応は酸化筒内の圧力を3〜4kg/cm<sup>2</sup>・Gと高圧系にして酸素吸収量を高めている。

しかし、上記の脱硫装置では硫酸供給装置112から硫酸を供給してpHを下げているので、補機関係は耐食性を必要とする。又、空気の微細化装置等のメンテナンスが煩雑になるなどの問題点をもっていた。

そこで、上記従来例の他に、酸化筒をなくし吸収筒内で酸化反応を行う筒形式の湿式脱硫装置も存在する(実開昭58-95216号公報、特開昭58-98125号公報、特開昭58-104620号公報、特公昭58-28026号公報)。

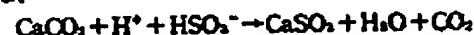
上記筒形式の脱硫装置でのSO<sub>x</sub>吸収及び亜硫酸カルシウムの酸化反応は、次のように進行する。

すなわち、排ガス中のSO<sub>x</sub>は水に吸収し、



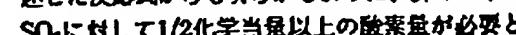
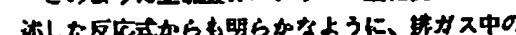
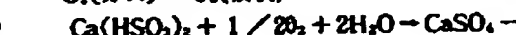
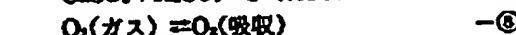
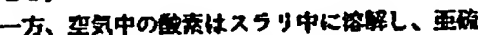
となり、

吸収剤に炭酸カルシウムCaCO<sub>3</sub>を用いた場合には、



となる。

一方、空気中の酸素はスラリー中に溶解し、亜硫酸カルシウムを酸化することになる。



なる。

また、亜硫酸カルシウムの酸化反応速度は酸素吸収速度が律速であるので、吸収塔 103 での酸化反応を進める場合、いかに酸素の吸収速度を高めるかが重要な問題である。

〔考案が解決しようとする問題点〕

しかし、一筒形式の脱硫装置の場合は、系内はほぼ常圧で運転されるので、酸素の吸収速度を高めるために、吸収塔へ供給される空気を微細化することが行なわれている。

このように空気を微細化することによって、スラリと空気との接触面が増大するとともに、空気とスラリの混合が過激となりスラリと空気の境膜が更新されて亜硫酸カルシウムスラリの酸化反応を行なうものである。

しかし、上記の一塔形式でのスラリの酸化は空気の利用率が十分でないために、多量の空気を吸収塔に供給しなければならないという問題点があった。また、多量の空気の供給ということに付随して所要電力費の増大、および、攪拌器のメカニカルシール部の維持管理の増加という問題点も生じている。

本考案に係る問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、排ガス中の  $SO_x$  を吸収した吸収剤スラリの酸化反応を、供給する酸素含有気体の利用率を高めて行うことのできる排煙脱硫装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的を達成するために本考案に係る排煙脱硫装置は、硫黄酸化物が含まれる排ガスを供給する排ガス供給手段と、硫黄酸化物を吸収したスラリを貯液する貯液手段と、硫黄酸化物が除去された排ガスを排出する排ガス排出手段と、スラリと酸素含有気体とを混合させて貯液手段に導入しスラリを酸化し酸化物スラリとする酸化手段とを備えた排煙脱硫装置において、酸化手段は、貯液手段よりスラリの一部を抜き出す手段と、その抜き出したスラリに酸素含有気体を同伴させてそれぞれの流体を混合させる少なくとも一つの絞り部と、酸素含有気体が同伴したスラリを貯液手段に噴射させる少なくとも一つの配管とよりなり、それぞれの配管は、貯液手段の縁周に対して接線方向に配設されてい構成である。

〔作用〕

上記のように構成された本考案によれば、排煙脱硫装置の貯液手段（吸収筒タンク）から抜き出した一部のスラリが、絞り部から高速度で噴射される酸素含有気体によって吸引され、この酸素含有

5 有気体と混合して互いの接触が十分となる。そして貯液手段の縁周に対して接線方向から混合した液体が噴出されるために、貯液手段の内周にそつた旋回流となり、混合した流体の貯液手段内における滞留時間が増大する。従つて、酸化反応における酸素吸収速度が高められ空気の利用率が増大する。

〔実施例〕

次に、本考案に係る脱硫装置の好ましい実施例を添付図面に従つて説明する。なお、従来の記述において説明した部分に対応する部分については同一の符号を付しその説明を省略する。

第 1 図は本考案に係る脱硫装置の一実施例を示した構成図である。

本実施例と第 2 図に示した従来の脱硫装置の異なる点は本実施例において、酸化筒 111 が設けられていない点である。またそれに伴つてペーハ調節用の硫酸を供給する硫酸供給装置 112 も設けられていない。

図において、空気プロア 113 から供給された酸化用空気は、配管 122 を通つてくる吸収筒 103 内の亜硫酸カルシウムのスラリと一緒になつて配管 15 から前記吸収筒 103 内に供給される。スラリは吸収筒 103 の貯液手段の液上部に接続する配管 122 から吸収され、液下部に接続する配管 16 から酸化用空気とともに噴射されて吸収筒 103 内を循環するようになっていものである。

次に、第 3 図に吸収筒 103 内でのスラリの循環系統の具体的な実施例について説明する。図において、吸収筒 103 内の吸収筒タンク（貯液手段）120 の液上部から抜き出したスラリ 50 は、循環ポンプ 124 を通つて配管 51 を経由し、絞り部 123 を通つて吸収筒タンク 120 の液下部に接続する配管 121 から噴射される。すなわち吸収筒タンク、それぞれの配管及び循環ポンプ等により循環管路が形成されている。一方、絞り部 123 には酸化用の空気が配管 53、配管 52 及びポンプ 122 からなる空気供給手段によつて供給されている。配管 121 内ではスラリ

が、絞り部123から高速度で噴射された酸素含有気体（酸化用の空気）によって吸引されてこの酸素含有気体と混合し、その混合した液体が吸収筒タンク120に噴出されている。また吸収筒103への吸収剤のスラリは吸収筒103の上部からスプレー55され、排ガス8と気液接触し硫酸酸化物を吸収して吸収筒タンク120に滞り循環利用されるようになっていく。吸収筒タンク120内には別の系統即ち原料供給装置106から吸収材としての原料水酸化カルシウムあるいは炭酸カルシウムが供給されるようになっていく。排ガス中の硫酸酸化物を吸収して亜硫酸カルシウムとなりこれに空気を接触させることによって石膏となったスラリ54は分離装置107に供給される。

本実施例によればスラリの循環系路を形成させその系路に絞り部を設けることによって、スラリが高速度の酸素含有気体に吸引されて混合し、混合した液体が貯液手段の縁周に対して接線方向から噴射されて貯液手段内の滞留時間が増大するため、酸素吸収速度が高められるものである。詳しくは、スラリ循環系路に絞り部を設けたことにより絞り部前後で高圧側に空気を供給することで、絞り部低圧側で微細な気泡が得られることができるものである。ここで得られた気液二層流体は吸収筒タンク120に噴出されることで、より効果的に酸素吸収速度を高めることができる。

次に、絞り部123が吸収筒タンク120に設置された状況を説明する。第4図は絞り部が吸収筒タンク120に設置された状況を示す吸収筒上部から見た断面図であり、絞り部123が吸収筒103の接線方向に設けられている状況を示すものである。図において吸収筒103にはそれぞれ4本の絞り部123を設け、吸収筒103の縁周に対して接線方向に噴射する。このように接線方向に噴射させることによって空気が微細化されると共に吸収筒タンク120内のスラリの攪拌が円滑に行われる。従って攪拌が円滑に行われるために、攪拌器などの台数の低減あるいは不用であるという効果を有するものである。

以上本実施例では従来の一筒形式の脱硫装置について説明したが、酸化筒を設けたいわゆる二筒形式の脱硫装置にも応用することができる。この場合亜硫酸カルシウムスラリは酸化筒111に供

給されるので、絞り部123及びスラリと空気の気液二層流体を循環させる配管系は、この酸化筒111に設けられるものである。なお、また本実施例によれば比較的高圧で絞り部123からスラリと空気の二層流体を噴出させるので石膏などの析出が絞り部123で生じにくい。これに対して、従来の脱硫装置のように空気アドマイスの配管を吸収筒タンク120内に挿入しただけでは圧力の変動によって空気アドマイスの配管部に石膏などのスケールが局部的に析出し、配管のメンテナンスが煩雑となっていたものである。次に具体的な実施例について説明する。

第5図は同一容積のスラリ（亜硫酸カルシウム300mol/l、石膏5wp%、PH4.7）を調整し従来の脱硫装置の空気ノイズを吸収筒120に挿入して空気の微細化を行う空気ノイズアドマイス法（図中のB）と、第2図で示したスラリと空気を同一配管系で同伴させて噴射を行う噴射空気アドマイス法（図中のA）による亜硫酸カルシウムの酸化速度の比較の結果を示したグラフである。図で明らかなように、噴射空気アドマイス法は従来の空気ノイズアドマイス法に比較して、約1.5~1.7倍の酸化速度を高める効果が明らかとなっている。

#### 【考案の効果】

以上説明したように本考案によれば、排ガス中のSOxを吸収したスラリとその吸収筒タンク（貯液手段）の液下部より抜き出し、絞り部から高速度で噴射される酸素含有気体で吸引して混合し、貯液手段の縁周に対して接線方向から噴射するようにしたため、酸素吸収速度が高められるとともに、混合した液体の貯液手段内の滞留時間が増大する。

従って本考案によれば、亜硫酸カルシウムを酸化する際の空気の利用率が高まることにより空気の供給に際して必要な所要電力の減少、及び吸収筒タンク内でのスラリの攪拌器の容量の減少ないしは攪拌器の除去という効果を有するものである。また、吸収筒タンク内での攪拌が良好に行なわれるために、スラリと空気との境界膜が更新されて亜硫酸カルシウムスラリの酸化反応が円滑に行われる。

#### 図面の簡単な説明

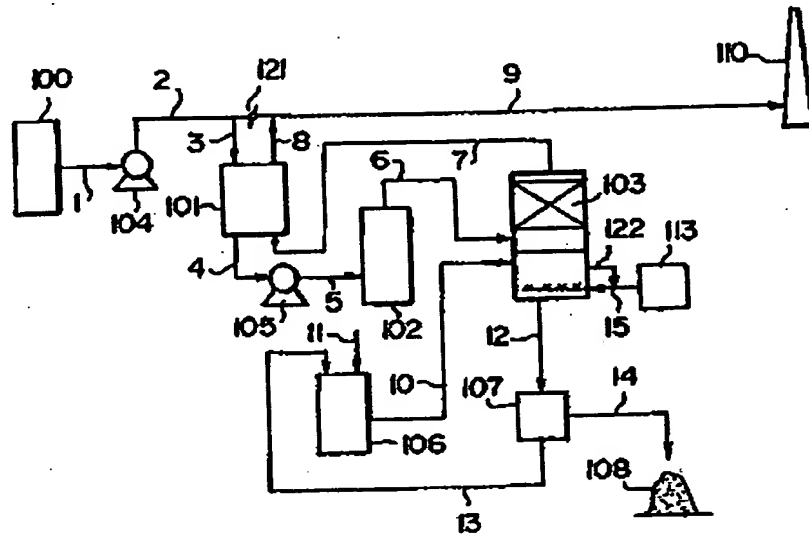
第1図は本考案に係る脱硫装置の一実施例の構

成図、第2図は従来の二筒式の脱硫装置の構成図、第3図は吸収筒103内のスラリーと空気の気液二層流体をスプレーする実施例を示す構成図、第4図は噴射ノズル123が設けられた吸収筒の断面図、第5図は従来の脱硫装置でのスラリーの酸化反応と本考案に係る脱硫装置でのスラリーの

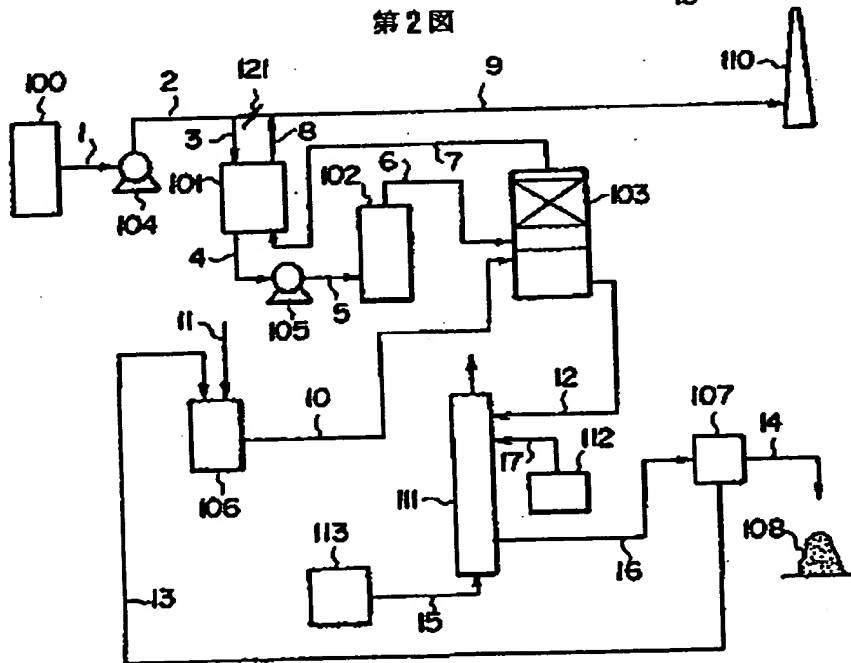
酸化反応の酸化速度での比較を示すグラフである。

100……排ガス発生元、103……吸収筒、  
111……酸化筒、112……硫酸供給装置、1  
13……空気プロア、123……噴射ノズル。

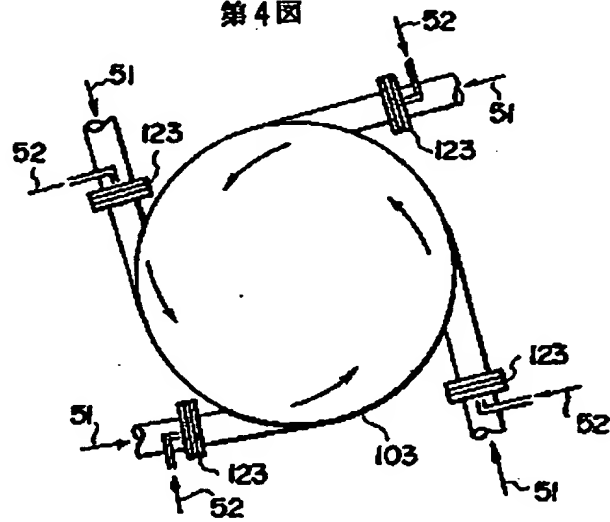
第1図



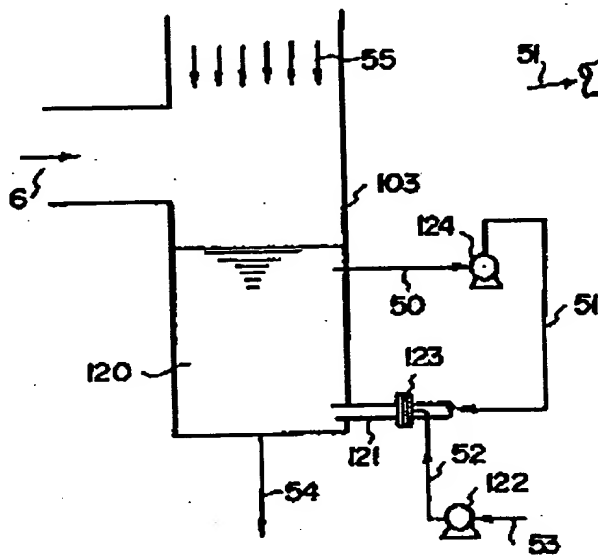
第2図



第4図



第3図



第5図

